https://doi.org/10.56085/isss.512

Los factores que hacen diferente la política de innovación en los países. Caso de estudio: Alemania, España y Polonia[1]

The Factors that Make Different Innovation Policy in the Countries. Case Study: Germany, Spain and Poland

Os factores que tornam a política de inovação nos diferentes países. Estudo de caso: Alemanha, Espanha e Polónia

María del Pilar Arias Rentería[2]

Resumen

Objetivo: El presente artículo tiene como objetivo estudiar los diferentes mecanismos, instrumentos y medidas utilizados por Alemania, España y Polonia para el diseño, la implementación y la ejecución de la política de innovación. Se han escogido estos tres países por sus distintos niveles de desarrollo, su estructura de gobernanza y los resultados obtenidos en cuanto a la implementación de la Política dentro de su Sistema Nacional de Innovación (SNI). En el estudio, solo interesan los mecanismos y los instrumentos diseñados, implementados y ejecutados, y que luego se ven reflejados en los indicadores. ***Métodos:*** El método utilizado para el análisis ha sido el *Modelo Triple Hélice,* creado por Etzkowitz y Leydesdorff, L., y Leydesdorff. El modelo hace referencia a tres agentes: 1) las universidades, 2) las empresas y 3) el gobierno, donde las actuaciones de cada uno de ellos influye en la eficiencia de la política de innovación y en el SNI. ***Resultados:*** Los resultados indican que los factores que hacen que la política de innovación sea diferente entre los países estudiados son: 1) el capital humano, 2) las empresas, 3) una política tecnológica orientada hacia la demanda, 4) la estructura de gobernanza, 5) la relación de transparencia y cooperación entre los agentes del SNI, 6) la calidad y la eficiencia del sistema educativo, y 7) la buena interacción entre los gobiernos regionales y nacionales. ***Conclusión:*** La participación de todos los agentes es importante dentro del proceso de diseño, implementación y ejecución de la política de innovación; el tipo de gobernanza y los mecanismos y los instrumentos utilizados son los que hacen la diferencia en la política de innovación.

Palabras clave: políticas de innovación, investigación y desarrollo, gobernanza y gestión del conocimiento.

1 Base del artículo: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Tesina Fin de Master en Economía y Gestión de la Innovación.

2 Msc. en economía y gestión de la innovación. Msc. en administración económica y financiera. Experto en cooperación, desarrollo y desigualdad. DEA: Diploma de Estudios Avanzados en Economía y Hacienda Pública, Secretaría Distrital de Salud (SDS). Profesional especializado.

Abstract

This article aims to study different mechanisms and measures for the design, implementation, and execution of innovation policies used by Germany, Spain, and Poland. These countries were chosen due to the different results obtained after the implementation of the policy within each Innovative National System (INS), and because of their different level of development and government structure. This study only includes mechanisms and measures that, after implemented and executed, are reflected in indicators. The method used for this analysis is the Triple Helix Model created by Etzkowitz and Leydesdorff, L (2000) and Leydesdorff (2012). The model takes into account three different agents: Universities, Companies, and the Government, where any individual action has consequences upon the efficiency of the innovation policy and the INS. Results indicate that factors that affect the innovation policy are: 1) Human capital, 2) Companies, 3) Demand-oriented technological policies 4) Government structure, 5) The relationship between cooperation and transparency between INS agents, 6) Quality and efficiency of the education system, and 7) Good interaction between regional and national governments. Conclusion: Participation from every agent is important for the design, implementation and execution process of the innovation policy. The government structure and the mechanisms and measures used, make a difference within the innovation policy.

Keywords: innovation policy, research and development, governance and knowledge management.

Resumo

O artigo tem como objetivo estudar os diferentes mecanismos, instrumentos e medidas utilizados pela Alemanha, Espanha e Polónia para o planejamento, implementação e execução da política de inovação. Foram selecionados esses três países por seus diferentes níveis de desenvolvimento, estrutura de governança e os resultados obtidos na implementação de política dentro do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Neste estudo, apenas interessam os mecanismos e instrumentos planejados, implementados e executados, os quais estão refletidos nos indicadores. O método utilizado para a análise foi o Modelo Hélice Tripla, criado por Etzkowitz y Leydesdorff, L (2000) y Leydesdorff (2012). O modelo refere-se a três agentes: Universidades, Empresas e o Governo, onde as ações de cada um deles influenciam na eficiência da política de inovação e no SNI. Os resultados indicam que os fatores que fazem que a política de inovação seja diferente nos países são: 1) O capital humano, 2) As empresas, 3) Uma política tecnológica orientada para a demanda, 4) A estrutura de governo, 5) A relação de transparência e cooperação entre os agentes do SNI, 6) A qualidade e eficiência do sistema educativo, e 7) A boa interação entre os governos regionais e nacionais. Conclusão: A participação de todos os agentes é importante dentro do processo de planejamento, implementação e execução da política de inovação, o tipo de governança, os mecanismos e instrumentos utilizados são o que fazem a diferença na política de inovação.

Palavras-chave: política de inovação, pesquisa e desenvolvimento, governança e gestão do conhecimento.

Introducción

En el siglo xx, los países industrializados, como Estados Unidos, empezaron a visualizar que gran parte de su desarrollo, su crecimiento y su riqueza se originaban a partir de las empresas que introducían nuevos productos al mercado (tecnológicos). Estos países incrementaron su nivel de competitiva y eficiencia creando lazos entre los agentes clave para el proceso de tomar decisiones. Fue así como desarrollaron mecanismos e instrumentos para generar una red que fuera eficiente y contribuyera a generar conocimientos tendientes a crear innovaciones. Dicho fenómeno se extendió, en su momento, a los países de la Unión Europea (UE), donde entidades como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comunidad Europea (CE), entre otras, vieron la necesidad de buscar un equilibrio y tener como fuente de desarrollo de sus economías *el conocimiento*. Desde allí comienza una nueva etapa para los países miembros de la UE, pues ahora se mira a la innovación como un factor clave dentro de la economía: *una economía basada en el conocimiento*.

Las teorías sobre la economía basada en el conocimiento y la relación entre algunos agentes responsables de las decisiones políticas y económicas, entre otras, hicieron que algunos investigadores crearan diferentes modelos para estudiar el comportamiento de los agentes clave durante el desarrollo del proceso de las innovaciones; todo ello, con el fin de identificar las políticas de innovación encaminadas a mejorar la competitividad de los países mediante las relaciones entre las empresas, la ciencia y el Estado. Esos tres agentes fueron situados dentro del Modelo Triple Hélice, creado por Etzkowitz y Leydesdorff (1). El modelo ha servido no solo para estudiar las relaciones entre los agentes (empresa, Estado, ciencia), sino también, para estudiar las políticas que sirven para crear un sistema de innovación eficiente, así como para impulsar el crecimiento y el desarrollo económico en los países.

Por lo anterior, el estudio desarrollado en el presente artículo tiene como propósito analizar qué factores hacen que la política de innovación sea diferente en los países. Para ello, se estudiarán los casos de tres países con niveles de desarrollo y sistemas de gobernanzas distintos, lo cual permitirá observar cómo tales instrumentos tienen influencias en el desarrollo y en el crecimiento económico de un país. Los países elegidos para realizar el estudio son: Alemania, España y Polonia.

El estudio comprende seis aspectos. En el primero se examinan las teorías relacionadas con el modelo Triple Hélice y otros componentes teóricos que hacen parte de él. En segundo lugar, se describe la metodología utilizada para realizar el estudio. Después, en la tercera parte, se describe el objeto del estudio. En la cuarta parte se estudian las políticas de innovación de cada país objeto de estudio. En la quinta parte se hace un análisis sobre dichas políticas comparando las medidas, los instrumentos, los mecanismos, etc., entre los países objeto de estudio, y, finalmente, se enuncian las conclusiones, en pro de responder a la pregunta planteada en el objetivo del estudio.

Marco conceptual

Las medidas de apoyo a la innovación vienen siendo un instrumento utilizado en el siglo XXI por varios países para el desarrollo de sus economías. Estas medidas son de gran importancia para impulsar el crecimiento y el desarrollo económico de los países, ya que la *innovación* se ha visto como un elemento clave para el logro de dichos propósitos. Debido a ello, desde todas las esferas en el ámbito institucional se crean mecanismos para hacer de esto un elemento clave en todos los ámbitos (internacional, nacional, regional, sectorial y local), dada la influencia que ejerce en el desarrollo de sus procesos: conduce a dichos países a incrementar sus capacidades competitivas, además de fomentar las relaciones entre los agentes clave (industria-instituciones- ciencia) en el desarrollo de las políticas de investigación, desarrollo e innovación (I + D + i). La *innovación* se considera un proceso interactivo, donde e*l sistema de innovació*n se ve como el eje central de todas las políticas encaminadas a buscar la competitividad y la creatividad de todos los agentes para el logro del bienestar social de todos los ciudadanos (2).

Todo lo anterior lleva a evaluar la eficiencia de las políticas y del sistema de innovación, para lo cual se han diseñado diferentes modelos que permiten observar la interacción entre los agentes que participan en el proceso. Uno de ellos es el Modelo Triple Hélice, creado por los investigadores Etzkowitz y Leydesdorff (1). Este modelo asume que hay tres agentes clave: 1) la industria (empresas), 2) las universidades (ciencia) y 3) el

gobierno (Estado); las actuaciones de cada uno juegan un papel importante dentro de los *sistemas nacionales de innovación* (SIN) (3). Consideran el modelo un impulsor de las políticas y los procesos de la innovación en todos los ámbitos de la economía para mejorar el crecimiento y el desarrollo de los países.

El Modelo Triple Hélice ha cobrado gran importancia dentro de la teoría evolucionista, pues los estudios hechos han demostrado que sirve para mejorar las políticas relacionadas con la ciencia, la industria y la tecnología, y contribuye de una forma positiva en el desempeño de las instituciones.

El modelo parte de un conjunto de teorías basadas en la economía de la innovación, las cuales se sustentan en las obras de Schumpeter I y II (4,5), y su concepto relacionado con las empresas como fuentes generadoras de I + D y destrucción creativa (innovaciones). A ello se le agrega toda la literatura sobre los sni (6), donde se tienen en cuenta todos los enfoques: nacional, sectorial, regional y local. El modelo ha sido considerado un modelo sociológico, y se define como un modelo cuyo marco general son la economía evolutiva y los enfoques institucionalistas en teoría económica, complementados con una perspectiva sociológica sobre los procesos de innovación (7).

El modelo se presenta como un esquema facilitador de la planificación pública de actuaciones, para tomar decisiones y para evaluar las acciones públicas en la industria, la enseñanza superior, la universidad y la investigación científica y tecnológica (7). Por lo tanto, *dentro de este modelo la innovación es el concepto central,* ya que se trata de impulsarlas y de medir sus resultados. Otro concepto importante es el de sistema de innovación, el cual es propio de las *economías basadas en el conocimiento* (reflexividad e incertidumbre). Los sistemas de innovación se caracterizan por sus resultados, donde se observan las responsabilidades de los agentes participantes en todos los procesos. *La interfaz* también hace parte de estos conceptos: es allí donde operan los sistemas de innovación, a través de mecanismos como las instituciones, dentro de un contexto cultural (normas y valores), y generan cambios dentro de la sociedad. *Las organizaciones* surgen como fuentes generadoras de recursos. *Las universidades* son fuente de creación de innovaciones basadas en el conocimiento (7). De allí que Lundvall (6), afirme que "*el recurso más importante en la economía es el conocimiento y el proceso más importante es aprender*".

En su estudio sobre *The Triple Helix of University-Industry-Government Relations* (3) señala que, en la parte normativa de desarrollo de opciones para las políticas de innovación, el Modelo de Triple Hélice proporciona un incentivo para buscar discrepancias entre las dimensiones institucionales de los regímenes y las actividades sociales realizadas por los agentes. Además, permite examinar empíricamente si hay una dinámica específica (sinergias) entre los tres medios a escala nacional, regional o local.

En *Technology systems and technology policy in an evolutionary framework* (8) define el SNI como el conjunto de instituciones que, individual y conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y el cual proporciona un marco dentro del cual los gobiernos implementan y definen políticas para influir en el proceso de innovación. Todo ello involucra directamente dentro de dicho proceso no solo a las políticas de innovación, sino también, a la política tecnológica.

Por otro lado, en su artículo N*ational Innovation Systems, Capabilities and Economic Development,* Fagerberg y Sholec (9) abordan el análisis de los SNI y su impacto en el desarrollo económico de los países, y concluyen que la importancia de alcanzar el *catch-up* en el desarrollo del sistema de innovación; además, plantean que la calidad de la gobernanza, el carácter del sistema político, el grado de apertura al comercio, la inversión extranjera directa y el análisis empírico son elementos esenciales para alcanzar un SNI eficiente.

En su artículo *Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice* (10) llevan a cabo un análisis comparativo de una serie de índices de uso común en los SNI y de las variables socioeconómicas relacionadas con el desarrollo tecnológico de los países. Estos autores centran su análisis en aspectos como: el significado y las implicaciones de las capacidades tecnológicas, la tipología de las capacidades tecnológicas y el significado de la agregación ponderada de variables; además, dentro del estudio se incluye tanto a los países desarrollados como los que se encuentran en vía de desarrollo. Se muestra así la importancia de la capacidad tecnológica como un factor implícito en el desarrollo de los países, por el grado de importancia que tiene la tecnología dentro de la política de innovación y en el SNI.

En otro estudio, *A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries, 2004,*

(ArCo-Nuevo índice Tecnológico) (11). D Archibugi hace un análisis de las capacidades tecnológicas en diferentes países, para concluir que están asociadas al crecimiento económico, lo cual dependerá también de los ingresos de un país. Además, relaciona el indicador con aspectos económicos como la producción, el empleo y su conexión con el comercio internacional, desde dos aspectos: la contribución de la apertura económica y social al desarrollo de las capacidades tecnológicas y como un factor determinante de la competitividad internacional.

La gobernanza es un factor clave dentro del proceso de diseño y ejecución de las políticas de I + D + i; por tal razón, Lindblom y Zapico (12) señalan que la dificultad básica proviene de la discrepancia entre la limitada capacidad de conocimiento del hombre y la complejidad de los problemas de las políticas. Por tal razón, es indispensable que los actores, los líderes políticos, quienes son los realizadores de las políticas públicas por mandato ciudadano, tengan un conocimiento real de todas las situaciones que aquejan a la comunidad, para que sus planteamientos sean coherentes con las necesidades socioeconómicas de los ciudadanos.

Dentro de la política de innovación, las regiones cobran un alto grado de importancia, lo cual es señalado por Ronde y Hussler (13). En su trabajo *Innovation in regions: What does really matter?*, concluyen que el motor de la innovación regional parece residir en las relaciones desarrolladas entre los actores en el territorio, y que los determinantes regionales de innovación ponen de relieve el impacto significativo de las competencias relacionales, y ello, a su vez, confirma la idea de que la capacidad de red es un potenciador de la innovación.

Por otro lado, Tödtling y Trippl en *One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach* (14), estudian las diferencias en los patrones de innovación entre distintitos sistemas de innovación regional, y proponen estrategias políticas y económicas, teniendo en cuenta dichos patrones. Por ello, la innovación puede concentrarse en el espacio, pero sus beneficios no. Así pues, la inversión en I + D y la creación de empresas debe complementarse mediante inversiones en capital humano, no solo para fomentar la eficiencia del proceso de innovación regional, sino también, para asegurar una amplia distribución de los beneficios de la innovación, desde el punto de vista tanto espacial como social (15).

Métodos

Para desarrollar el presente trabajo, se hará una descripción de las políticas de innovación de los diferentes países, utilizando como herramienta el Modelo Triple Hélice, el cual permitirá identificar los mecanismos y los instrumentos que utiliza cada país para que sus respectivas políticas de innovación sean diferentes. Por ello, estudiaremos las relaciones, los mecanismos, las medidas y los instrumentos de los agentes que participan en los procesos de diseño, implementación y ejecución de la política de innovación, para poder así obtener nuestros resultados; es decir, estudiaremos las relaciones entre la ciencia, las empresas y el Estado. Los países escogidos para llevar a cabo nuestro estudio son Alemania, España y Polonia, ya que tienen diferentes estructuras de gobernanza, al igual que su propio nivel de desarrollo. El análisis se centró en el estudio de las diferentes políticas implementadas en cada uno de los agentes que participan en el proceso.

Para obtener la información, se utilizaron libros, así como artículos de revistas especializadas, suministrados por los docentes; también se tuvieron en cuenta Planes de I + D + I de los tres países, informes de organismos nacionales e internacionales y bases estadísticas como Eurostat, del Instituto Nacional de Estadística de España (INE) y páginas web, entre otros recursos. Queremos que aquí se tome en cuenta que no se señalan límites concretos, como políticas en cada uno de los sectores, o tipos de empresas, etc. Además, hay limitaciones, como en el caso de los documentos originales de Polonia, que son la principal fuente de información para el análisis de este país, pero se encuentran en polaco y deben ser traducidos al inglés, lo que puede dificultar la compresión de las ideas o llevar a malinterpretaciones, además de las diferencias relacionadas con el concepto del bienestar social que pueden existir.

En el presente estudio, solo interesan los mecanismos y los instrumentos diseñados, implementados y ejecutados en la política de innovación, y que luego son reflejados en los correspondientes indicadores. Dentro de dichos límites desarrollaremos una metodología descriptiva, sustentada en el Modelo Triple Hélice, donde utilizaremos datos cualitativos para obtener nuestros resultados.

Resultados

Una vez estudiados los sistemas y las políticas de innovación en los países objeto de estudio, se señala lo siguiente**:**

El *sistema de gobernanza* en los países hace la diferencia a la hora de tomar decisiones para el desarrollo de las políticas de innovación dentro del sistema de innovación. Por tanto, *la gobernanza* es un factor clave para el desarrollo de las políticas de innovación dentro de los sistemas de innovación. Por lo anterior, es importante mencionar que *Alemania tiene un sistema federal* formado por el Gobierno Federal y sus Estados Länder (Estados federales). En *España*, el sistema es similar, pero su estructura gubernamental se compone del Gobierno Nacional y sus comunidades autónomas (CCAA). Por su parte, *Polonia* tiene un Estado centralizado. El sistema de gobernanza es importante, pues de este dependen el diseño, la implementación y la ejecución de las políticas de innovación, y es allí donde se toman las decisiones que son legitimadas, mediante actos jurídicos, políticos y económicos.

Alemania es un país que tiene altos indicadores de innovación. En este país se identificó que hay un alto grado de relación entre el Estado, la industria y la ciencia, lo cual es consecuente con la teoría y los diferentes enfoques planteados por la economía basada en el conocimiento.

En Alemania no solo hay interacción entre los agentes que diseñan las políticas de I + D + i: además, se manifiesta un elemento muy importante con sus actos y con la ejecución de sus responsabilidades dentro de sus instituciones: *el capital humano* como fuente reflexiva, donde las instituciones, representadas por sus líderes políticos, tienen una sólida conciencia sobre la importancia de la innovación para el crecimiento y el desarrollo económico del país. Además, los líderes toman en cuenta el desarrollo de las capacidades de sus funcionarios y de todos los agentes que interactúan en el proceso como elemento clave para la generación de conocimiento y la transformación de todos los sectores. Este elemento encaja dentro del ámbito de la cultura de innovación, la cual se puede considerar la verdadera capacidad para transformar una sociedad (16).

Por otro lado, los líderes son responsables frente al planteamiento de sus programas y sus políticas, cumplen de manera eficiente con sus responsabilidades, lo cual hace fácil legitimar dichas políticas, que, a su vez, es un elemento fundamental en los procesos de diseño e implementación de la innovación. Su estructura de gobernanza (federal) les permite a las regiones desarrollar actividades relacionadas con sus condiciones socioeconómicas específicas, lo cual hace que los líderes (políticos) a escala regional tengan la libertad para elegir los proyectos y los programas que se ajusten a sus necesidades (por ejemplo, en educación), considerando algunas directrices en el ámbito del gobierno central federal. En Alemania, las políticas y la toma de decisiones se manejan de forma *top down-bottom up* (17).

En Alemania, aunque existen algunas diferencias entre los Länder y el gobierno federal, han sabido autoorganizarse y tener un marco legal que les permite distinguir claramente las funciones de los estados Länder frente a los temas relacionados con la innovación y otras políticas (tecnológicas, sociales etc.), para que todos los procesos de diseño, implementación y ejecución de las políticas de innovación se lleven a cabo de forma eficiente (17,18).

En el país, el papel de la industria es fundamental dentro del sistema de innovación; el sector privado se encarga de financiar casi en su totalidad las políticas de innovación, y así cumplir a cabalidad con su papel en relación con el sistema. La industria es fuerte, tiene un vínculo estrecho con los demás agentes y existe un consenso a escala sectorial sobre la importancia de la innovación; además, los lazos (redes) de cooperación son eficientes, fuera y dentro del país. De igual manera, se destaca la coordinación regional del país con los Estados *Länder* (regiones), de modo que la cooperación y la coordinación en torno a la innovación han generado la participación activa de todas las organizaciones, incluyendo las que tienen un fin social (sin ánimo de lucro), que desarrollan tareas para incrementar los vínculos entre los tres agentes y la Sociedad Civil.

La participación de la industria en los planes y los programas académicos universitarios es fundamental para el desarrollo y el dinamismo para las empresas, el mercado y las universidades, ya que, por un lado, les permite a los estudiantes y a los profesores estar al tanto de las últimas tecnologías, tendencias y aplicaciones actuales, y sobre las exigencias del mercado nacional e internacional. Para la industria, son importantes los

planes y los programas académicos, porque cuenta con personal altamente capacitado para el desarrollo de sus proyectos y sus actividades, lo cual le permitiría ser más competitiva y disminuir el riego frente a la competencia y seguir la dinámica del mercado (19,20).

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) juegan un papel importante dentro de todas las economías; especialmente, en las que tienen desarrollada su industria. En el país, los instrumentos que se utilizan para que estas tengan acceso a capital de riesgo son diferentes de los utilizados en España y en Polonia. Por ello, Alemania les da más importancia a los *activos intangibles* que tienen y pueden obtener las empresas para los créditos. Otro elemento diferenciador es el constituido por el control, la evaluación y el seguimiento que se les hace a las empresas que reciben subvenciones por parte del Estado, las cuales deben seguir ciertos planes de acción para el logro de sus objetivos utilizando la asesoría suministrada por el gobierno. Además, usan programas de inversión directa de capital para compañías jóvenes de base tecnológica (BJTU), proyecto piloto e inversión directa para pequeñas compañías de base tecnológica (BTU) (17,21).

En Alemania, otros factores determinantes del éxito del diseño y ejecución de la política de I+D+i del gobierno, además de la estrecha colaboración del gobierno y la empresa privada con las pymes y la clara orientación hacia la demanda, tienen que ver con el modelo de financiación *por tercios*, o *modelo Fraunhofer,* lo cual permite subvencionar a las empresas por un período de tres años, sin posibilidad de prórrogas, para así motivar a que estas busquen nuevas fuentes de financiación y puedan seguir funcionando con sus propios recursos (21). Para el futuro, las políticas de crecimiento económico y social se están orientando hacia la estrategia 2020 de alta tecnología (High-Tech Strategy 2020), la cual les da mayor importancia al apoyo a la innovación (17,21).

En España, por su parte, la coordinación de las actividades de I + D se ha desarrollado a través de los planes nacionales de I + D + i. El Ministerio de Economía y Competitividad es el responsable de las competencias en materia de elaboración de las propuestas, gestión, seguimiento y evaluación de los programas nacionales y de las acciones estratégicas del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (22).

En la gobernanza (los líderes políticos), se observa escasez de conocimiento sobre lo que implican la innovación, la investigación y el desarrollo, junto con la falta de capacitación del recurso humano en áreas administrativas y económicas relacionadas con la gestión de la innovación, hecho que genera debilidad, pues no le permite a la administración contar con instituciones dotadas de un recurso humano capacitado para agilizar los procesos propios de las actividades de I + D + i (23). La tabla 1 muestra el número de aplicación de patentes para alta tecnología en la oficina de la Oficina Europea de Patentes (EPO, por las siglas en inglés de la European Patent Office) o mediante el Tratado de Cooperación de Patentes y designando la EPO *El Tratado de Cooperación en materia de Patentes* (EURO-PCT), en el ámbito de las patentes de alta

Tabla 1. Patentes europeas de alta tecnología (por millón de habitantes)

País/zona	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Unión Europea (27 países)	18,801	22,645	24,676	25,192	23,804	21,819	22,078	21,185	20,717	20,458	19,452	9,536	(p)
Zona Euro (16 países)	21,882	26,519	28,917	30,618	29,06	26,393	26,64	25,362	24,557	24,061	22,97	11,839	(p)
Alemania	37,708	44,624	50,609	50,236	48,44	43,418	44,063	40,139	38,891	39,669	37,434	19,486	(p)
Suecia	59,339	70,849	70,849	57,637	53,982	52,187	58,168	60,083	75,897	85,306	78,643	22,188	
España	2,107	2,949	3,159	3,864	3,578	3,32	3,468	4,096	4,627	4,686	5,422	2,474	(p)
Polonia	0,071	0,104	0,116	0,254	0,306	0,379	0,545	0,613	0,59	1,005	0,796	0,68	(p)
Canadá	16,118	18,262	19,67	21,127	21,307	22,722	29,774	33,528	29,213	28,018	24,827	-	
Estados Unidos	36,944	42,197	43,231	41,193	40,274	39,791	38,106	36,229	31,902	28,59	26,173	-	
Japón	43,793	51,304	60,4	55,283	58,983	60,565	59,745	52,494	50,34	45,751	42,695	-	

(p) Provisional

Fuente: Eurostat (24).

tecnología por millón de habitantes de un país entre 1998-2009.

A escala regional, esta situación se da de forma diferente: hay una sinergia en las comunidades autónomas y una coordinación con el recurso humano y los gobernantes (25). Esto se evidencia en los resultados ranking de innovación, donde algunas comunidades alcanzan un grado significativo en cuanto a innovación e investigación.

En España, algunos de los factores que generan debilidad dentro del proceso de apoyo a la innovación son: 1) las diferencias regionales (culturales, políticas, etc.), que impiden una total integración entre los gobiernos nacional y regional, lo cual les dificulta el desarrollo conjunto de las actividades de I + D + i; 2) el manejo, por parte del gobierno central, de las políticas y los procesos a escala *top down*, y donde, al final, prevalecen las decisiones del gobierno nacional, 3) el hecho de que las CCAA pueden recibir recursos por parte de los fondos estructurales, lo que empeora la situación, pues las regiones pueden desarrollar sus propios programas sin contar con el gobierno central. Estos factores se ven reflejados en el *Innovation Union Scoreboard, 2011*, ya que en él se muestran algunas regiones españolas (por ejemplo, Cataluña) como una de las más innovadoras de Europa.

Por otro lado, en el país la falta de programas de capacitación en el plano interno (administración, economía y operativo) para el manejo de los proyectos, y de actividades especiales para el desarrollo de las actividades de I + D, es un incógnita dentro de las políticas del gobierno, pues tales programas o actividades no se encuentran incluidos en ningún programa específico dentro de los (Planes Nacionales) PN de I + D + i. Este es un factor que merece la pena destacar, por cuanto la ineficiencia de los funcionarios en la gestión de los procesos y los procedimientos relacionados con las actividades de I + D + i puede generar pérdidas de recursos, así como limitar o impedir la participación del país en proyectos internacionales y regionales, etc. (23).

En cuanto a las pymes en España, el control, el seguimiento y la evaluación de las subvenciones es casi nulo; tal situación induce el mal uso de los recursos y falta de interés por alcanzar buenos resultados. Este proceder ha generado una cultura de subsidio menor que en el caso de las empresas en Polonia, ya que las empresas en España no se esfuerzan lo suficiente como en otras economías para generar innovaciones y ser el motor de desarrollo de los procesos de innovación en el país. Por otra parte, el gobierno y las empresas en ambos países vienen haciendo esfuerzos por mejorar la situación de las pymes, y, en general, de todas sus actuaciones en materia de innovación. Al igual que otros países europeos, España recibe recursos de los fondos estructurales, pero las inversiones en I + D + i no alcanzan el nivel deseado frente a otros países europeos, como Alemania, Suiza, Dinamarca, etc., cuya financiación, en algunos casos, alcanza el 75 % (25,26).

El país ha recibido ayudas de los fondos estructurales y de la política de cohesión, pero estas han sido utilizadas, más que en innovación, en programas militares (EURATOM, la política de gasto 46-sector defensa) y en el mejoramiento de su estructura física (universidades, carreteras, trenes, puertos, aeropuertos, etc.), lo cual puede ser una de las causas de los poco elevados niveles de innovación de España, que hoy se encuentra por debajo de la media europea, según el ranking hecho por *Innovation Union Scoreboard, 2011*, donde ocupa el puesto 18, dentro de los países con innovación moderada.

En Polonia, se está intentando mejorar los procesos para aumentar la eficiencia en las actividades relacionadas con la gestión de la innovación; además, este país cuenta con la asesoría y el apoyo de la UE en materia de políticas de innovación y administración. En el país hay algunos problemas de tipo regional, relacionados con el presupuesto y las diferencias socioeconómicas. En Polonia se tienen dos mecanismos para financiar las PYMES: *las subvenciones y los incentivos fiscales*. En España se utilizan los mismos mecanismos que en Polonia, aunque el primero de los mecanismos ha introducido recientemente un programa especial de créditos.

Como ya se señaló, las PYMES en Polonia están completamente subvencionadas, pues reciben inversiones directas por parte del gobierno, al igual que los centros de investigación; dichos fondos provienen, en gran medida, de los fondos estructurales, que juegan un papel relevante en Polonia, tanto como en España.

En España, la financiación para las empresas es aún más difícil, por la elevada tasa de capital de riesgo; muy al contrario, las grandes empresas de España

aseguran su financiamiento a través de proyectos bilaterales y con recursos de los Fondos de la UE (Fondos Estructurales y Política de Cohesión), en cooperación con sus socios, lo cual les permite tener un mayor grado de libertad para conseguir recursos. En Polonia y en España, *el Gobierno es el motor de la innovación*, mientras que en Alemania *lo es la industria* (25).

Por otro lado, según señala Altuzarra (25), las grandes empresas que operan en sectores de alto contenido tecnológico son empresas que, posiblemente, tengan mejores proyectos de innovación, con más riesgo o con mayor posibilidad de tener éxito comercial. La política de innovación y tecnológica seguida por este nivel institucional se podría definir, por tanto, como una política de "apostar al ganador" (*picking the winner*). Las empresas que no hacen actividades de I + D pueden participar en programas regionales y en programas europeos financiados con cargo a los Fondos Estructurales. Este resultado sugiere que dichas instancias están implementando una política de desarrollo regional permitiendo a las empresas financiar innovaciones tecnológicas que mejoran su capacidad competitiva y favorecen el desarrollo del tejido productivo regional.

Uno de los problemas que ha tenido la economía española a lo largo de su historia es mantener sus pilares bajo la economía del bienestar; sobre todo, en dos sectores que no están muy bien vinculados a la industria en general (construcción, agricultura), así como el mantenimiento de una sistema productivo sin la capacidad para transformase acorde con la dinámica de la economía mundial. Alemania, en lo que se refiere a su sistema productivo, fue muy ágil al comenzar su proceso de transformación, elemento que la llevó a tener los rendimientos que hoy tiene, y los cuales se reflejan en un sistema productivo moderno y con alta tecnología. En el caso de Polonia, se observa que este país ha mejorado de forma considerable su sistema productivo (industria), en comparación con España, lo cual puede deberse a los programas implementados por la UE dentro de este sector, y a sus relaciones comerciales con Alemania y otros países. Cabe recordar que el motor de transformación de la economía española ha sido la agricultura, y en Polonia lo ha sido la industria.

Un factor fundamental que hace la diferencia en el diseño de las políticas de innovación y tecnológica entre Alemania, España y Polonia radica en que Alemania tiene una institución encargada específicamente de la *vigilancia tecnológica*, tema fundamental para reorientar la política tecnología y aprovechar al máximo las tecnologías o las invenciones creadas en otros países.

Además, un elemento esencial para estos países es que tanto en España, como en Alemania y en Polonia, se debe tratar de insertar más a la mujer en el campo de la ciencia y las ingenierías, las matemáticas, etc.

Consideraciones y conclusiones

De acuerdo con lo estudiado, podemos mencionar lo siguiente para cada uno de los países objeto de estudio:

España

Más que un SNI, lo que realmente hay en el país es un Sistema Nacional de *Investigación*, pues no hay una convergencia entre las instituciones y las regiones, donde se vea una autoorganización ni una coordinación que orienten dichas investigaciones al sector industrial para poder hacer frente a la dinámica del mercado.

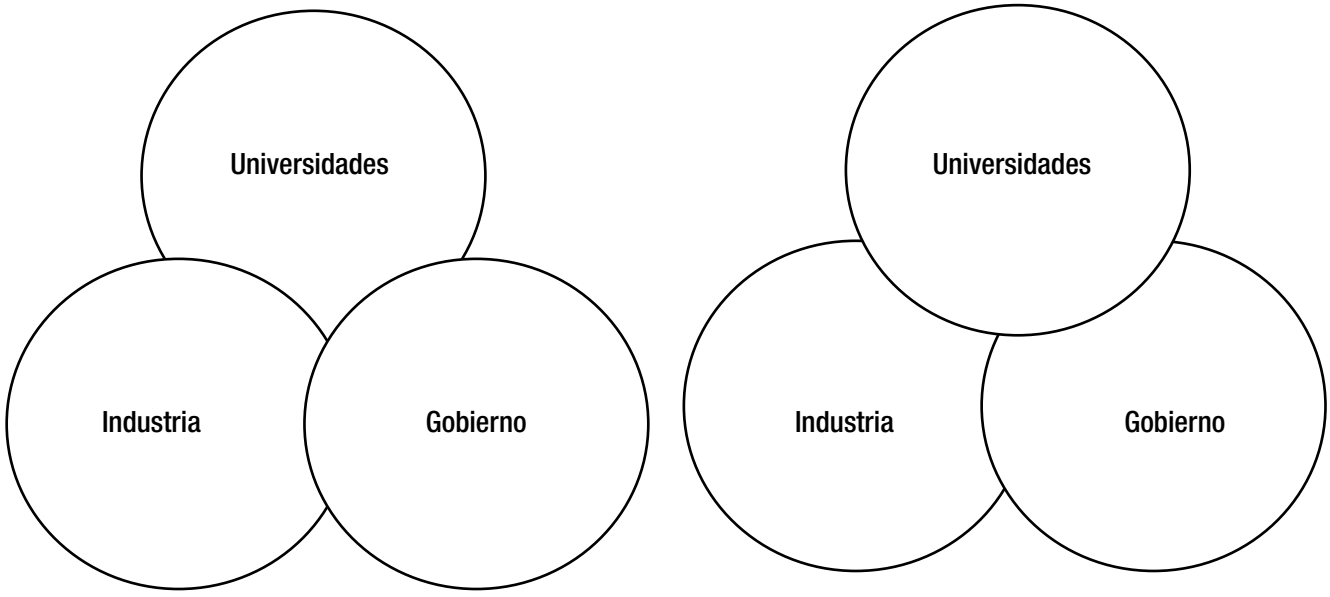
Las investigaciones en España no están siendo orientadas al mercado ni a la solución de los problemas sociales (no, al menos, a la escala deseada, frente a otros países, como Alemania, Suiza, Dinamarca, etc.). Además, no hay un vínculo estrecho entre los tres agentes. Por lo tanto, las medidas utilizadas por el país no son coherentes en relación con los otros países de la UE, como en el caso de Alemania, que orientan sus políticas hacia el mercado, a satisfacer la demanda, al desarrollo de la industria y a la solución de los problemas sociales.

Dado lo anterior, en España, hasta hoy, no existe un SNI que contribuya al crecimiento y el desarrollo del país ni a generar innovaciones en pro de la sociedad y la competitividad nacional e internacional. Además, todas las acciones siguen realizándose desde el ámbito de la ciencia, pero de modo que en este el actor principal es el gobierno, lo cual es contradictorio con las tendencias de los países más innovadores e industrializados, donde el gobierno actúa como coordinador y enlace entre los agentes. El sistema educativo del país, por otra parte, no tiene la capacidad para

transferir conocimientos a la industria, trabajo que recae en algunos organismos públicos, como los centros tecnológicos (CT).

Por todo lo mencionado, lo que hoy existe en España es un Sistema de Investigación, mediante el cual se ejecutan las políticas de I + D + i; se puede decir, eso sí, que existen instrumentos capaces de formar un sistema de innovación. La figura 1 muestra la visión de lo estudiado por Leydesdorff (3), quien situó el sistema de innovación en España tomando en cuenta la teoría y sus características.

Figura 1. Modelo Triple Hélice: una configuración con un solapamiento negativo y positivo entre los tres subsistemas (Sistema de Innovación). España



Fuente: Tomado de Leydesdorff (3).

Visión de la estructura del sistema innovación en España

Estructura fragmentada y en transición, ya que todas las instituciones participantes cumplen solo con su misión. Se puede mejorar la coordinación de los mecanismos bilaterales y trilaterales. Se puede crear una sinergia para mejorar los procesos de integración y diferenciación, y así lograr un buen funcionamiento del sistema e integrar todas las instituciones y formar el SNI.

Alemania

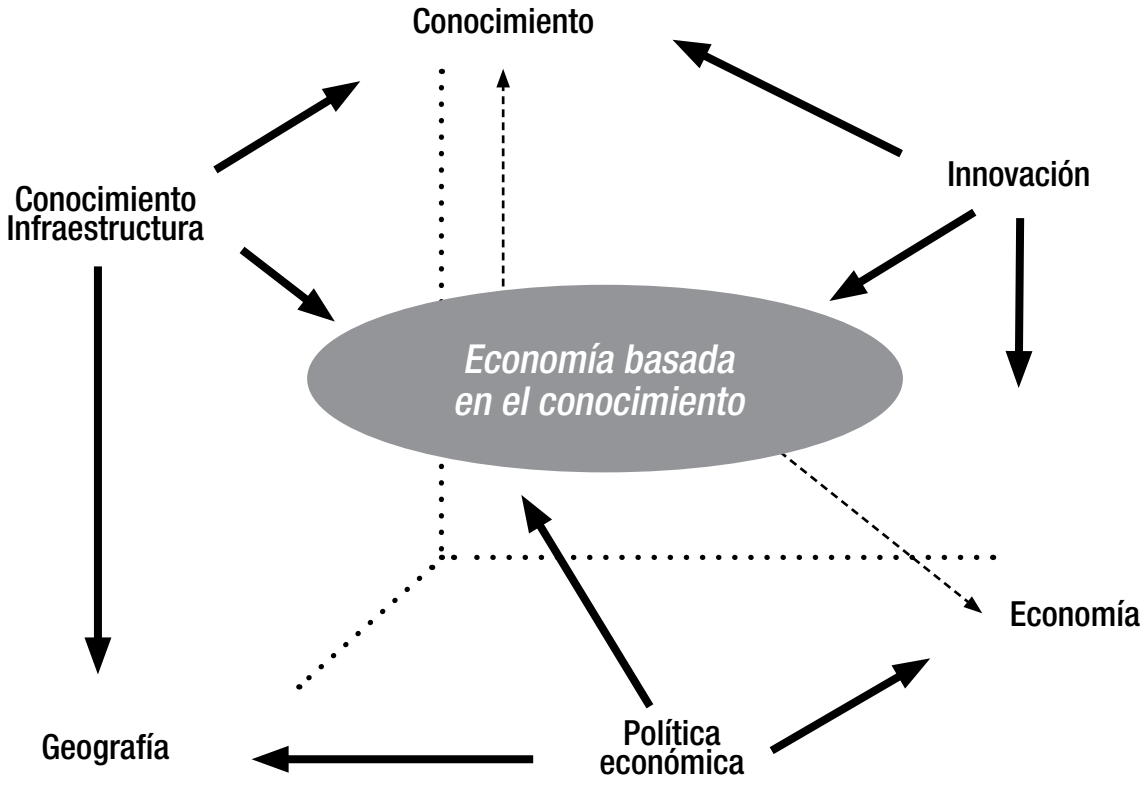
Podemos decir que existe un verdadero SNI, bien estructurado; además, el país tiene experiencia en los procesos de implementación de las políticas de I + D + i. Sus líderes han sabido conducir a la sociedad y a los otros agentes hacia una misma política de convergencia y cooperación para el logro de los objetivos estratégicos en el país. Por lo tanto, este sistema encaja dentro del Modelo Triple Hélice en el siguiente rango, según la clasificación dada por el tipo de relación creada por sus agentes en dicho modelo. El SNI de Alemania (y, en especial, la política de innovación) tiene una economía cada vez más orientada hacia el conocimiento, tal como se muestra en la figura 2.

Polonia

A pesar de ser un país joven dentro de la UE, está esforzándose día a día por incrementar sus niveles de innovación. Las acciones desarrolladas para dar apoyo a la política de innovación desde el gobierno y con ayuda de la UE tienen el propósito de alcanzar una economía basada en el conocimiento y con fuerte tendencia hacia la innovación. Hoy día, el SNI en Polonia se encuentra estructurado con elementos que deben mejorar para tener un sistema más eficiente.

El país está fomentando la investigación y la está orientado hacia la industria, lo cual le permitirá en

Figura 2. SNI en Alemania. Economía cada vez más basada en el conocimiento



Fuente: Figura tomada de Leydesdorff (3).

un futuro ser uno de los países con mejor posición en el *ranking* de la innovación. La relación entre los organismos de investigación (universidades), el Estado y las empresas se encuentra en un nivel aceptable (incluyendo las regiones). Por lo tanto, es posible afirmar que sí existe un SNI en Polonia, como se refleja en la figura 3.

Visión de la estructura del SNI en Polonia

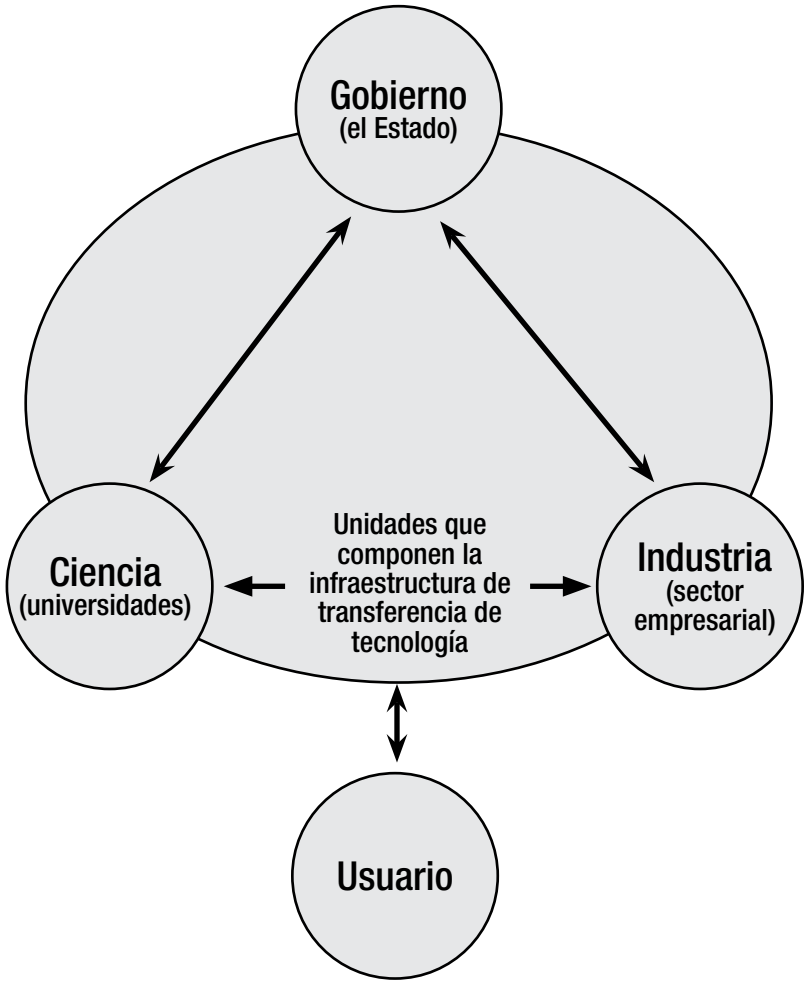
Se trata de un sistema en plena maduración; hay sinergia entre los agentes, y su modelo tiene como principal instrumento la infraestructura de transferencia de tecnología (UTTIS), vital para mejorar la competitividad de la industria.

Se puede concluir que los factores que hacen diferente la política de innovación en algunos países europeos son, en orden de importancia:

1. ***El capital humano:*** Representado en las instituciones, mediante los líderes políticos (responsabilidad y legitimidad de sus acciones), quienes tienen una conciencia definida sobre la importancia de la innovación y las medidas de apoyo hacia ella. Este elemento se relaciona con la cultura y la motivación, que, a su vez, son fundamentales para alcanzar los objetivos estratégicos de cualquier economía, pues implantar una cultura de innovación permite la transformación de la sociedad, así como un buen sistema educativo. Por lo tanto, Alemania tiene toda una cultura de innovación fuerte, mientras que España y Polonia apenas si están empezando a implementar mecanismos para el fomento de su cultura de innovación.

2. ***Las empresas:*** Estas, en su afán de ser pioneras, introducen innovaciones al mercado, no solo para obtener mayores rendimientos económicos y captar clientes, sino también, para sobrevivir a la dinámica de dicho mercado. Las empresas alemanas están comprometidas con las políticas para fomentar la innovación y la competitividad a escala nacional e internacional.

Figura 3. SNI en Polonia. Con fuerte integración de la política tecnológica



Fuente: Tomado de Jasinski, (25).

3. ***Una buena política tecnológica con una estrategia orientada hacia la demanda:*** Por cuanto ello hace una economía más fuerte, y, a la vez, incentiva a los países a desarrollar las capacidades competitivas de todos los sectores y de la sociedad en general, y eso se nota en los resultados innovadores de países como Alemania.

4. ***La calidad y la eficiencia del sistema educativo (transferencia de conocimiento a las instituciones, a la industria y a la sociedad en general):*** Este elemento se visualiza fuertemente en las políticas implementadas por Alemania, y evidencia, por el contrario, mucha debilidad en España y en Polonia.

5. ***La estructura de gobernanza:*** Se nota que en los gobiernos descentralizados (como el de Alemania) hay una mayor flexibilidad a la hora de tomar decisiones relacionadas con la política de innovación, y, en general, con todas las políticas que se deben implementar. En cambio, en los gobiernos centralizados (caso de España y de Polonia) todo eso es más difícil, por algunos elementos como los temas presupuestales y la dependencia de la ejecución de los programas y de los proyectos, entre otros.

6. ***La relación, la transparencia y la cooperación entre los agentes que forman el sistema de innovación.***

7. ***El nivel de interacción entre los gobiernos regionales y nacionales para obtener resultados en innovaciones en conjunto:*** Una relación de cooperación e integración entre los ámbitos nacional y regional fomenta la política de innovación, y así se obtienen mejores resultados en todos los planos.

Agradecimientos

A mis docentes del Master Oficial Interuniversitario en Economía y Gestión de la Innovación, de las Universidades Complutense, Autónoma y Politécnica de Madrid, quienes me ayudaron a adquirir conocimientos valiosos que hoy día se han convertido en el pilar de mi actividad laboral, y que me han hecho ver el mundo con otros ojos.

A mi familia, que ha sido el soporte fundamental en mi vida, y, en especial, a mi hija Karen Yulitza Sánchez Arias. A mis amigos, Miguel Landinez, Ana Delia Roa y Luz Helena Ruiz, quienes han estado apoyándome constantemente a lo largo de estos últimos años.

Referencias

1. Etzkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research policy. 2000;29:109-23.

2. Barge-Gil A, Modrego Rico A. Ciencia y economía. Arbor. 2009;185:757-66.

3. Leydesdorff L. The Triple Helix of university-industry-government relations. University of Amsterdam, Amsterdam School of Communication Research (ASCoR) [internet]. 2012 [citado 2014 abr, 9]. Disponible en http://www.leydesdorff.net

4. Schumpeter JA. History of economic analysis. Psychology Press; 1954.

5. Schumpeter JA. Democracy (New York, 1942). Part II'Can Capitalism Survive; 1946.

6. Lundvall B-Å, (editor). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. Londres: Pinter Publishers; 1992.

7. González T. El modelo de la triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: Un análisis crítico [internet]. 2009; 185 [citado 2014 abr. 16]. Disponible en: http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewArticle/327.

8. Metcalfe S. Technology systems and technology policy in an evolutionary framework. En: Archibugi D, Michie J, (editores). Technology, globalisation and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press; 1997. pp. 268-96.

9. Fagerberg J, Srholec M. National innovation systems, capabilities and economic development. Research Policy. 2008;(378):1417-35.

10. Archibugi D, Coco A. A New Indicator of technological capabilities for developed and developing countries. World Development. 2004;32:629-54.

11. Lindblom C, Zapico E, (traductor). El proceso de elaboración de Políticas Públicas. Madrid: Ministerio para las Administraciones Públicas; 1991.

12. Rondé P, Hussler C. Innovation in regions: What does really matter? Res Policy. 2005;34:1150-72.

13. Tödtling F, Trippl M. One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. Res Policy. 2005;34:1203-19.

14. Comisión Europea (CE). Quinto informe sobre la cohesión económica, social y territorial. Invirtiendo en el futuro de Europa. Bruselas: CE; 2010.

15. Meyer-Krahmer F. The German innovation system. En: Laredo P, Mustard P. Research and innovation Policies in the new global economy: An international comparative analysis. Cheltenham: Edward Elgar; 2001.

16. Rammer C. Mini Country Report/Germany (Federal report on research and innovation) [internet]. 2010 [citado 2014 mar. 18]. Disponible en: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/countryreports/germany_en.pdf

17. Klodt H. The German innovation system: conceptions, institutions and economic efficiency. Kiel Working Papers, No. 775; 1996.

18. Heijs J, Baumert T. Política regional de I+D e innovación en Alemania: Lecciones para el caso español. Documento de Trabajo N° 63. IAIF [internet]. 2008 [citado 2014 may. 16]. Disponible en: http://eprints.ucm.es/7981/

19. Heijs J, Baumert T. Políticas alemanas I+D+I: Instrumentos de selecionados. Documento de Trabajo N° 64. IAIF [internet]. 2008 [citado 2014 abr. 5].

Disponible en: http://eprints.ucm.es/7982/

20. Research, Innovation and Technological Performance in Germany. Federal Report on Research and Innovation 2011. www.e-fi.de/fileadmin/EFI_2011_en_final.pdf

21. Perspectiva CDTI 4, número 39 26/03/2012. https://www.cdti.es/index.asp?MP=35&MS=0&MN=1&TR=C&IDR=31&idCategoria=3&accion=si.

22. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Tecnología e Innovación en España: Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación. En: Informe Cotec 2012. Madrid: Cotec; 2012. pp. 136-44.

23. Altuzarra A. Ayudas públicas a la innovación en España. Un análisis de los diferentes niveles de gobierno [internet]. 2008 [citado 2014 08, 05]. Disponible en: http://www.alde.es/encuentros/anteriores/xiiieea/trabajos/pdf/025.pdf.

24. Sanz Menéndez L, Cruz Castro L. Análisis sobre ciencia e innovación en España. Madrid: Instituto de Políticas y Bienes Públicos; 2010.

25. Fernández A, Catalán P. Apoyo público a la innovación desde diferentes niveles de gobierno. En: Sanz L, Cruz L. (comps.), Análisis sobre ciencia e innovación en España, Madrid: FECYT: 2010. pp. 757-8.

26. Jasinski A. Has innovation policy an influence on innovation? A case of a country in transition. Science Public Policy. 2003;30:431-40.

Recibido para evaluación: 17 de marzo de 2014
Aceptado para publicación: 24 de diciembre de 2014

Correspondencia
María del Pilar Arias Rentería
Secretaría Distrital de Salud
mpilar_74@yahoo.es